



PCT/FR 03 / 03488

REC'D 11 FEB 2004

WIPO PCT

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION****COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 28 NOV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE PRIORITÉ**

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)



INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

5 bis, rue de Saint Pétersbourg  
5800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION

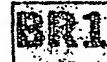
## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11354\*02

### REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 A 90291

REMISE DES PIÈCES

Réservé à l'INPI

DATE

16 DEC 2002

LIEU

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

0216908

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE

16 DEC. 2002

PAR L'INPI

Vos références pour ce dossier

(facultatif)

BIF023245/FR

NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

RINUY, SANTARELLI  
14, avenue de la Grande Armée  
75017 PARIS

Confirmation d'un dépôt par télécopie

N° attribué par l'INPI à la télécopie

#### NATURE DE LA DEMANDE

Demande de brevet

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de certificat d'utilité

Demande divisionnaire

Demande de brevet initiale

ou demande de certificat d'utilité initiale

Transformation d'une demande de  
brevet européen Demande de brevet initiale

Date  /  /

Date  /  /

Date  /  /

#### TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Dispositifs pour corriger le signal issu d'un détecteur.

#### DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date  /  /  N°

Pays ou organisation

Date  /  /  N°

Pays ou organisation

Date  /  /  N°

S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

#### DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

Personne morale  Personne physique

COMMISSARIAT À L'ENERGIE ATOMIQUE

Etablissement public à caractère scientifique, technique et industriel

31/33, rue de la Fédération

75752 PARIS CEDEX 15

FRANCE

FRANCAISE

N° de télécopie (facultatif)

S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Remplir impérativement la 2<sup>me</sup> page

BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES	
DATE	16/01/92
LIEU	INPI PARIS
N° D'ENREGISTREMENT	0215908
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	BIF023245/FR

DB 5-9-W - 210502

<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société			
N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	RINUO, SANTARELLI	
	Code postal et ville	75017	PARIS
	Pays		
N° de téléphone (facultatif)		01 40 55 43 43	
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Etablissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt	
		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques	
		<input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenu antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG	
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe			
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	
		 Bruno QUANTIN N°92.1206 RINUO, SANTARELLI	
			

La présente invention concerne l'analyse d'un flux de particules reçu par un détecteur de particules pendant un intervalle donné, notamment dans le but de mesurer l'énergie incidente correspondante.

Les détecteurs considérés dans la présente invention sont des 5 détecteurs connus, qu'ils soient de type unitaire ou matriciel, et quelles que soient les matières, semi-conductrices ou autres, qui les composent. Il peut par exemple s'agir d'un détecteur utilisant un matériau CdZnTe, soumis à des rayons X. Les signaux émis par ces détecteurs peuvent être soit des courants électriques, soit d'une nature physique pouvant être convertie de manière 10 connue en courant électrique. On supposera simplement que la réception d'une particule par le détecteur déclenche un signal de sortie ayant la forme d'une impulsion d'une certaine largeur et dont l'amplitude maximale est représentative de l'énergie de cette particule.

De plus, l'invention concerne les systèmes de mesure fonctionnant 15 en intégration, au moyen desquels on mesure l'énergie totale du rayonnement reçu par le détecteur pendant une durée prédéterminée en intégrant sur cette durée le courant issu du détecteur.

L'invention s'applique à tout domaine où l'analyse d'un flux de particules peut être utile, par exemple, dans le cas où ces particules sont des 20 photons, en radiologie, en fluoroscopie ou en imagerie. Elle est particulièrement adaptée aux domaines où l'on recherche un procédé de traitement du signal qui, bien qu'étant de haute qualité (au sens où ledit procédé permet des mesures très exactes du flux), utilise pour ce faire un dispositif peu encombrant ; c'est notamment le cas quand ce dispositif est 25 composé non pas d'un détecteur unique (pixel), mais d'une matrice de pixels, car la taille de l'électronique utilisée est alors limitée par le pas des pixels.

Dans la suite de la description, pour fixer les idées, on parlera de détection de « photons » (c'est à dire de la mesure de caractéristiques d'un rayonnement électromagnétique), mais on se rendra compte que l'invention est 30 totalement indépendante de la nature des particules détectées.

Une cause importante de limitation de la qualité de traitement du signal est le bruit de fond qui est toujours présent dans le courant émis par le

détecteur. Ce bruit de fond comprend au moins deux composantes. La première composante est le « courant d'obscurité », c'est-à-dire le courant fluctuant, d'origine thermique, émis par le détecteur, même quand il ne reçoit pas de photons ; la valeur de ce courant dépend de la température du 5 détecteur et de son état de polarisation. La seconde composante est le « courant de traînage », c'est-à-dire le courant fluctuant qui se manifeste pendant un certain temps après la réception d'un photon par le détecteur ; dans les détecteurs utilisant des matières semi-conductrices, le courant de traînage est principalement dû aux défauts cristallins de ces matières.

10 Examinons les conséquences de ce bruit de fond sur l'exactitude des mesures effectuées au moyen des dispositifs connus fonctionnant en intégration.

Dans ces dispositifs, on intègre directement le courant issu du détecteur, et l'on soustrait ensuite de la charge ainsi calculée une quantité 15 censée représenter l'effet du bruit de fond, afin d'obtenir la valeur représentative de l'énergie incidente proprement dite. Cette façon de procéder classiquement est probablement motivée par le désir de rendre compte de la totalité de l'énergie incidente, y compris les valeurs faibles, d'où l'absence de dispositif de traitement du courant avant l'intégrateur. Mais, comme expliqué ci- 20 dessus, on ne peut attribuer de valeur exacte au bruit de fond, en raison notamment des dérives thermiques, des fluctuations thermiques et du traînage. De ce fait, les mesures d'énergie incidente selon l'art antérieur sont entachées d'erreurs, dont l'importance, en outre, est difficile à estimer.

L'invention a donc pour objet des dispositifs relativement compacts 25 capables de diminuer, dans les mesures de flux de particules, la part due aux dérives et aux fluctuations du bruit de fond présentes dans les signaux issus d'un détecteur, notamment lorsque ce flux de particules est relativement faible.

L'invention concerne ainsi, premièrement, un dispositif de traitement 30 du signal (*i*) issu d'un détecteur de particules, ledit dispositif comprenant un intégrateur destiné à mesurer la charge totale transportée par un signal (*i*<sub>2</sub>) alimentant ledit intégrateur pendant un temps prédéterminé. Selon l'invention, ce dispositif comprend en outre un ensemble d'unités destiné à recevoir le

signal ( $i$ ) issu dudit détecteur, à réduire le bruit de fond présent dans ce signal ( $i$ ), et à produire ledit signal ( $i_2$ ).

En effet, les auteurs de la présente invention se sont rendus compte que les moyens modernes de détection du signal étaient suffisamment précis 5 et peu bruyants en eux-mêmes pour que l'on puisse envisager de placer des organes de correction du signal *en amont* de l'intégrateur plutôt qu'en aval, sans pour autant perdre une partie significative de l'information contenue dans ce signal ou engendrer de composante parasite significative dans ce signal. On peut alors choisir des organes adéquats pour atténuer, voire supprimer, telle ou 10 telle composante du signal appartenant au bruit de fond.

Selon des caractéristiques particulières de l'invention, l'une desdites unités est destinée à supprimer la composante continue du bruit de fond. Cette composante est essentiellement constituée par le courant d'obscurité, dont la dérive thermique sera supposée être suffisamment lente pour qu'on puisse 15 valablement considérer le courant d'obscurité comme une composante *continue*. Cette unité pourra, par exemple, comprendre un condensateur en série.

Selon d'autres caractéristiques particulières de l'invention, l'une desdites unités est destinée à réduire la composante fluctuante du bruit de fond. Cette composante est essentiellement constituée par les fluctuations du courant d'obscurité et par le courant de traînage. 20

Selon des caractéristiques encore plus particulières, ladite unité destinée à réduire la composante fluctuante du bruit de fond comprend :

- un convertisseur associant à un courant d'entrée une tension de sortie 25 (e), suivi

- d'un déclencheur à seuil laissant passer le courant lorsque ladite tension (e) dépasse une première valeur de seuil prédéterminée ( $\varepsilon_1$ ), et empêchant le passage du courant lorsque la tension (e) passe en dessous d'une seconde valeur de seuil prédéterminée ( $\varepsilon_2$ ), suivi

30 - d'un convertisseur associant à une tension d'entrée un courant de sortie.

On suppose ici, pour fixer les idées, que l'impulsion de tension  $e(t)$  prend des valeurs positives ; le lecteur transposera facilement les caractéristiques de l'invention au cas où l'on observe des valeurs négatives.

Le dispositif selon l'invention s'affranchit ainsi totalement de la charge électrique transportée par le signal entre les impulsions, de sorte que l'effet des fluctuations du bruit de fond n'est ressenti que pendant la courte durée de ces impulsions, au cours desquelles on effectue les mesures. Il en résulte une amélioration sensible de la qualité des mesures par rapport aux dispositifs classiques.

L'invention concerne aussi, deuxièmement, un dispositif de traitement des signaux produits par un ensemble de détecteurs de particules, ledit dispositif étant remarquable en ce qu'au moins l'un de ces signaux est traité au moyen d'un dispositif tel que ceux décrits succinctement ci-dessus.

On notera que les divers dispositifs selon l'invention peuvent facilement être réalisés au moyen de composants à semi-conducteurs miniaturisés classiques, comme on le montrera dans la description détaillée ci-dessous, d'où le faible encombrement de ces dispositifs, ainsi qu'un faible coût de construction.

Enfin, l'invention vise divers appareils d'analyse d'un flux de particules incorporant au moins un dispositif tel que ceux décrits succinctement ci-dessus.

D'autres aspects et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée, que l'on trouvera ci-dessous, de modes particuliers de réalisation donnés à titre d'exemples non limitatifs. Cette description se réfère aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente un dispositif classique de traitement du signal issu d'un détecteur de particules,
- la figure 2 représente un dispositif de traitement du signal issu d'un détecteur de particules selon un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 3 représente un mode de réalisation de l'unité de la figure 2 destinée à réduire la composante fluctuante du bruit de fond, et

-- la figure 4 montre comment le signal issu de l'intégrateur varie en fonction du temps, quand on utilise l'unité représentée sur la figure 3.

La figure 1 représente un dispositif classique de traitement du signal issu d'un détecteur de particules 1, qui peut, par exemple, utiliser un matériau CdZnTe, être alimenté par une source à haute tension HT, et servir à la mesure d'un rayonnement X.

Le détecteur 1 émet, en réponse à l'arrivée d'un photon sur sa surface réceptrice, une impulsion de courant  $i$ . Le courant  $i$  est traité par un intégrateur 2 pour donner un signal de sortie  $s$  qui représente la charge électrique totale véhiculée par le courant  $i$  pendant le temps  $t$ .

L'intégrateur 2 peut par exemple comprendre un amplificateur  $A_2$  et un condensateur  $C_2$  en parallèle. De plus, un interrupteur  $SW_2$ , commandé par une unité logique 3, réinitialise le processus d'intégration à des intervalles prédéterminés  $T$ .

La figure 2 représente, selon un mode de réalisation de l'invention, un dispositif 100 de traitement du signal issu d'un détecteur de particules 1. Le détecteur 1 est semblable à celui de la figure 1. Ce dispositif 100 comprend un intégrateur 2 et une unité logique 3 qui sont eux aussi semblables aux organes correspondants de la figure 1.

Conformément à l'invention, on a inséré entre le détecteur 1 et l'intégrateur 2 des unités 4 et 5 destinées à recevoir le courant  $i$  issu du détecteur 1, à réduire le bruit de fond présent dans ce courant  $i$ , et à produire le signal  $i_2$  alimentant l'intégrateur 2.

Dans ce mode de réalisation, on a inséré une résistance de polarisation  $R_p$  entre le détecteur 1 et la source à haute tension HT, afin de stabiliser la tension de sortie du détecteur 1.

Le courant  $i$  issu du détecteur 1 entre dans une unité 4 destinée à supprimer la composante continue du bruit de fond. Dans ce mode de réalisation, cette unité 4 est simplement constituée par un condensateur  $C_1$ .

Le courant  $i_1$  sortant de l'unité 4 entre ensuite dans une unité 5 destinée à réduire la composante fluctuante du bruit de fond.

Enfin, le courant  $i_2$  sortant de cette unité 5 alimente l'intégrateur 2, dont sort finalement le signal  $\underline{s}(t)$  « corrigé » selon l'invention.

La figure 3 représente un mode de réalisation de l'unité 5 de la figure 2.

5 Dans ce mode de réalisation, le signal de courant  $i_1(t)$  issu de l'unité 4 est converti en un signal de tension  $e(t)$  dans le convertisseur 6. Dans ce mode de réalisation, le convertisseur 6 est constitué d'un amplificateur  $A_1$  en parallèle avec une résistance  $R_1$ .

10 En variante, on pourra y ajouter un élément supplémentaire en parallèle constitué d'un condensateur (non représenté), ce qui permet de transformer l'amplificateur de courant  $A_1$  en un amplificateur des charges électriques issues du détecteur 1. Il faut alors ajouter, en série avec cet ensemble, un filtre passe-bande (non représenté), ce qui permet de revenir à une tension qui soit l'image du courant issu du détecteur 1. Cette variante de 15 réalisation permet, comme le mode de réalisation indiqué ci-dessus, de réduire la part du bruit de fond dans les mesures, mais avec un meilleur rapport signal sur bruit, en échange d'une configuration légèrement plus complexe.

20 L'unité 5 comprend ensuite un déclencheur à seuil 7, représenté ici schématiquement sous la forme d'un interrupteur  $SW_1$  commandé par une unité logique 8, et qui pourra par exemple, en pratique, comprendre un comparateur.

25 Le déclencheur à seuil 7 laisse passer le courant lorsque la tension  $e(t)$  dépasse une première valeur de seuil prédéterminée  $\varepsilon_1$ , et empêche le passage du courant lorsque la tension  $e(t)$  passe en dessous d'une seconde valeur de seuil prédéterminée  $\varepsilon_2$ . On ajustera lesdits seuils  $\varepsilon_1$  et  $\varepsilon_2$  en fonction de l'application envisagée de manière à ce que leur valeur soit suffisamment basse pour laisser passer la plus grande partie du courant lors des impulsions résultant de l'impact d'une particule sur le détecteur, et à ce qu'elle soit suffisamment élevée pour ne pas laisser passer le courant lorsque ce dernier 30 ne contient que les fluctuations du courant d'obscurité et/ou le courant de traînage.

L'unité 5 comprend enfin un convertisseur 9 qui associe au signal de tension à la sortie du déclencheur à seuil 7, un courant  $i_2$ . Dans ce mode de réalisation, le convertisseur 9 est simplement constitué par une résistance  $R_2$ .

La figure 4 illustre le comportement respectif des signaux  $e$  et  $\underline{s}$  en fonction du temps  $t$ .

La fonction  $e(t)$  montre une succession d'impulsions au-dessus de la tension de repos (prise ici comme origine), entre  $t = t_0$  et  $t = t_1$ , puis entre  $t = t_2$  et  $t = t_3$ , et ainsi de suite ; ces impulsions sont naturellement la traduction à travers les unités 4 et 6 des impulsions présentes dans le courant  $i$ . La courbe 10 de la tension  $e(t)$  illustrée en figure 4 montre les irrégularités dues aux fluctuations thermiques et au traînage ; en pratique toutefois, l'amplitude relative de ces irrégularités n'est généralement pas aussi importante que celle représentée ici pour mieux expliquer l'invention.

Dans ce mode de réalisation, on a pris, pour le seuil de 15 déclenchement du déclencheur à seuil 7 :  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 \equiv \varepsilon$ .

La courbe représentant le signal  $\underline{s}(t)$  sortant du dispositif 100 selon l'invention montre donc l'intégration des charges véhiculées par le courant  $i$  diminué notamment de la composante continue du bruit de fond.

On observe que ce signal  $\underline{s}(t)$  reste constant dans les périodes, 20 telles que l'intervalle entre  $t = t_1$  et  $t = t_2$ , situées entre les impulsions engendrées par l'impact d'un photon sur le détecteur. Ainsi, grâce à l'invention, la charge totale mesurée est complètement débarrassée du bruit de fond agissant au cours des périodes entre les impulsions.

D'autre part, le signal  $\underline{s}(t)$  présente des parties ascendantes dans les 25 périodes, telles que l'intervalle entre  $t = t_0$  et  $t = t_1$ , ou entre  $t = t_2$  et  $t = t_3$ , correspondant à l'impact d'un photon sur le détecteur. La charge totale mesurée est débarrassée de la composante continue du bruit de fond agissant au cours des périodes d'impulsions comme elle l'est dans les périodes entre les impulsions. S'il est vrai que le dispositif selon l'invention ne supprime pas la 30 charge électrique due à la composante fluctuante du bruit de fond au cours des périodes d'impulsions, on se rend aisément compte que cette contribution à la charge totale est d'autant plus faible que la durée totale des impulsions est

courte par rapport à la durée totale de mesure  $T$ . L'invention est donc d'autant plus avantageuse que le flux de particules est faible, mais on notera en outre que lorsque le flux de particules considéré est important, la charge totale mesurée est élevée, et la composante fluctuante du courant issu du détecteur 5 est alors de toutes façons négligeable.

La présente invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits ci-dessus : en fait, l'homme de l'art pourra mettre en œuvre diverses variantes de l'invention tout en restant à l'intérieur de la portée des revendications ci-jointes. Par exemple, on se rendra aisément compte qu'au 10 lieu de placer, entre le détecteur 1 et l'intégrateur 2, l'unité 4 avant l'unité 5, on peut également les placer dans l'ordre inverse, moyennant un ajustement adéquat des seuils  $\varepsilon_1$  et  $\varepsilon_2$ .

REVENDICATIONS

1. Dispositif (100) de traitement du signal (*i*) issu d'un détecteur de particules (1), ledit dispositif comprenant un intégrateur (2) destiné à mesurer la charge totale transportée par un signal (*i*<sub>2</sub>) alimentant ledit intégrateur (2) pendant un temps prédéterminé, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un ensemble d'unités (4,5) destiné à recevoir le signal (*i*) issu dudit détecteur (1), à réduire le bruit de fond présent dans ce signal (*i*), et à produire ledit signal (*i*<sub>2</sub>).  
5
- 10 2. Dispositif de traitement du signal selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'une (4) desdites unités est destinée à supprimer la composante continue du bruit de fond.
- 15 3. Dispositif de traitement du signal selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite unité (4) comprend un condensateur (C<sub>1</sub>) en série.
- 15 4. Dispositif de traitement du signal selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'une (5) desdites unités est destinée à réduire la composante fluctuante du bruit de fond.
- 20 5. Dispositif de traitement du signal selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite unité (5) comprend :
  - un convertisseur (6) associant à un courant d'entrée une tension de sortie (e), suivi
  - d'un déclencheur à seuil (7) laissant passer le courant lorsque ladite tension (e) dépasse une première valeur de seuil prédéterminée ( $\varepsilon_1$ ), et empêchant le passage du courant lorsque la tension (e) passe en dessous 25 d'une seconde valeur de seuil prédéterminée ( $\varepsilon_2$ ), suivi
  - d'un convertisseur (9) associant à une tension d'entrée un courant de sortie.
- 30 6. Dispositif de traitement du signal selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit convertisseur (6) comprend un amplificateur A<sub>1</sub> en parallèle avec une résistance R<sub>1</sub>.
7. Dispositif de traitement du signal selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit déclencheur à seuil (7) comprend un comparateur.

8. Dispositif de traitement du signal selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit convertisseur (9) comprend une résistance  $R_2$ .

9. Dispositif de traitement des signaux produits par un ensemble de détecteurs de particules, caractérisé en ce qu'au moins l'un de ces signaux est traité au moyen d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

5 10. Dispositif de traitement de signaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que lesdites particules sont des photons.

11. Appareil de radiologie, caractérisé en ce qu'il comprend au 10 moins un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

12. Appareil d'imagerie, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

13. Appareil de fluoroscopie, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

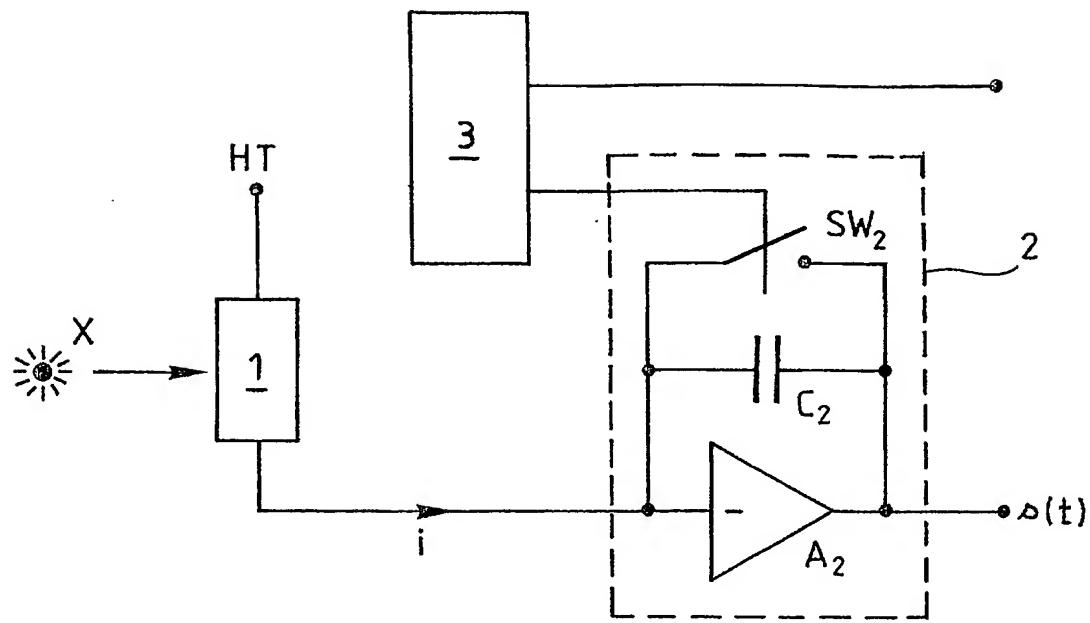


Fig. 1

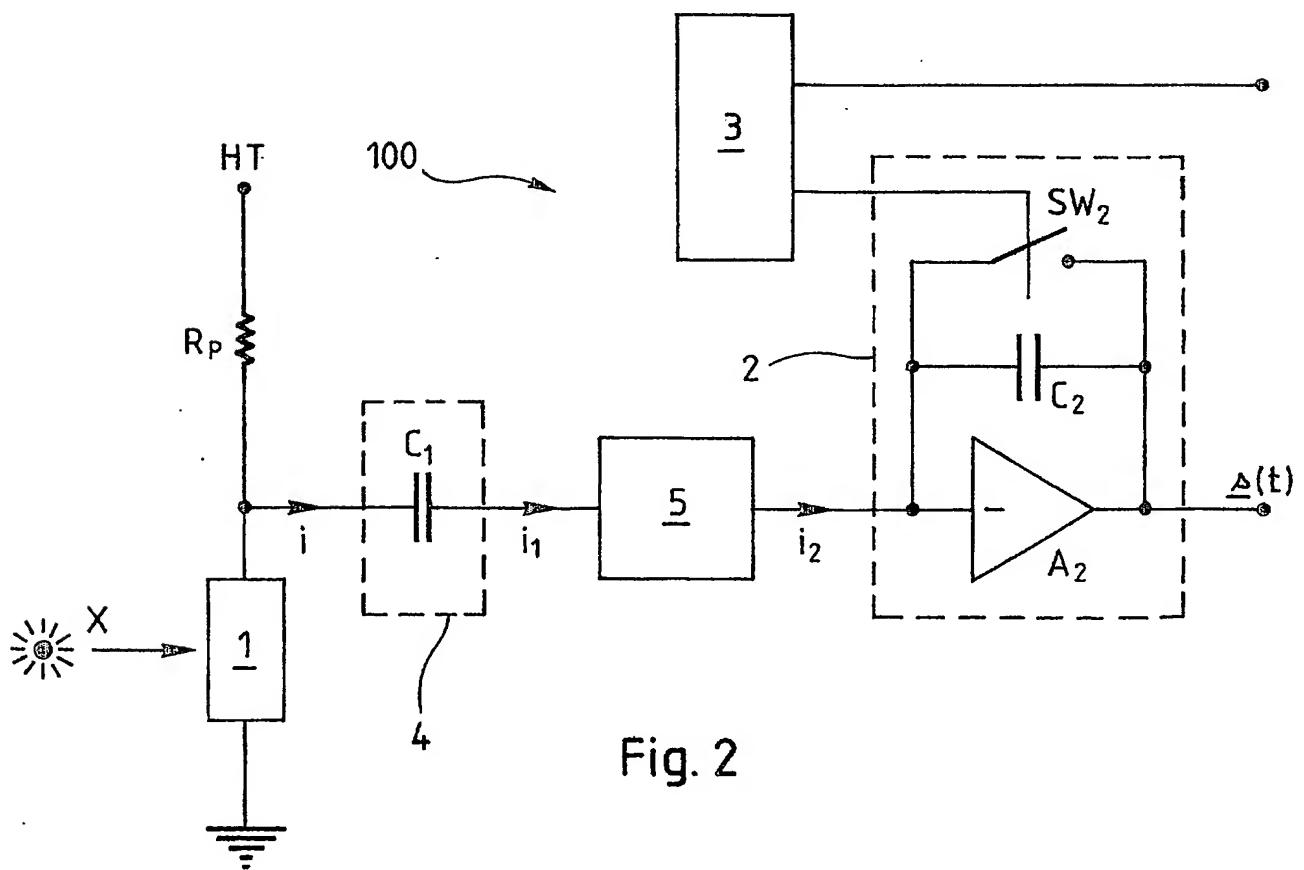


Fig. 2

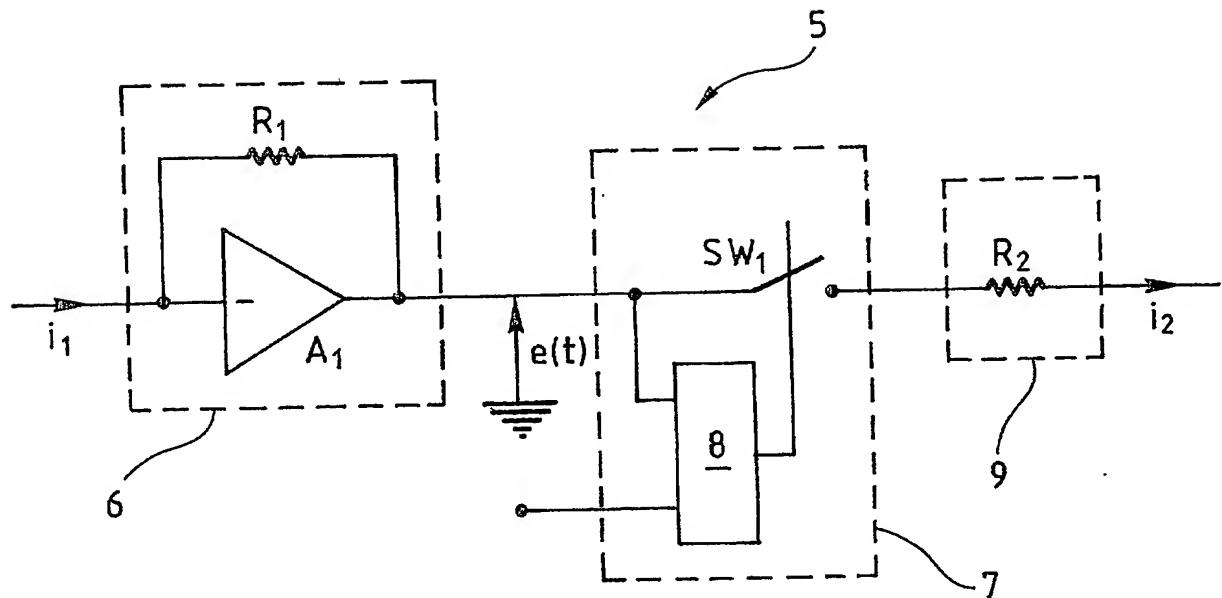


Fig. 3

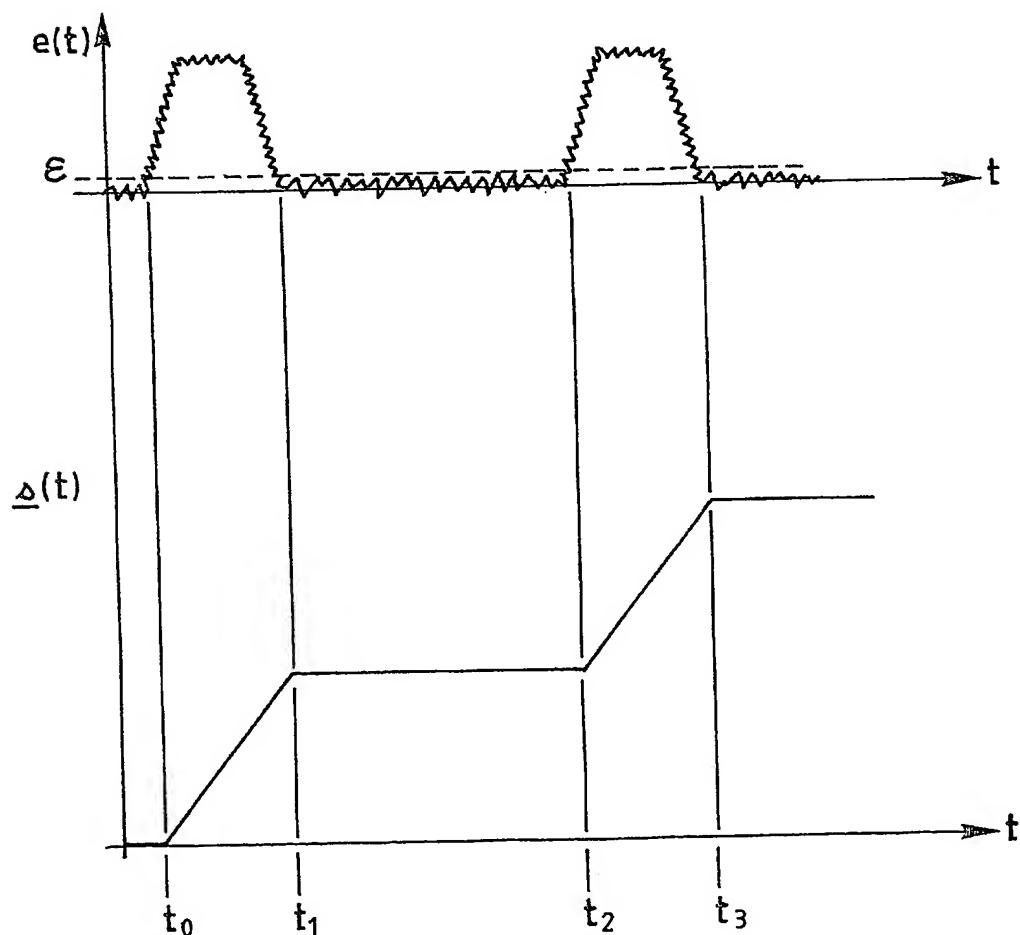


Fig. 4

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI


  
 N° 11235\*03

### DÉPARTEMENT DES BREVETS

16 bis, rue de Saint Pétersbourg  
 75800 Paris Cedex 08  
 Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° .1 / 1.



(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DD 11.6.2001

Vos références pour ce dossier (facultatif)	BIF023245/FR																																																													
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	09.18.96																																																													
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)																																																														
Dispositifs pour corriger le signal issu d'un détecteur.																																																														
LE(S) DEMANDEUR(S) :																																																														
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE																																																														
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :																																																														
<table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>OUVRIER-BUFFET</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td>Patrice</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>100 route du Village, Entredozon</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>74410 SAINT JORIOZ</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>GLASSER</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td>Francis</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>22, rue René Cassin</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>38320 EYBENS</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>ACCENSI</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td>Marc</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>5B, rue Séraphin Martin</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>38430 MOIRANS</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> </table> </td> </tr> </table></td> </tr> <tr> <td colspan="3">S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivie du nombre de pages.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</td> <td>Le 16 décembre 2002</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Bruno QUANTIN N° 92.1206</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>RINUYS, SANTARELLI</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	OUVRIER-BUFFET	Prénoms		Patrice	Adresse	Rue	100 route du Village, Entredozon	Code postal et ville	74410 SAINT JORIOZ	Société d'appartenance (facultatif)			<table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>GLASSER</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td>Francis</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>22, rue René Cassin</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>38320 EYBENS</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>ACCENSI</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td>Marc</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>5B, rue Séraphin Martin</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>38430 MOIRANS</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	GLASSER	Prénoms		Francis	Adresse	Rue	22, rue René Cassin	Code postal et ville	38320 EYBENS	Société d'appartenance (facultatif)			<table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>ACCENSI</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td>Marc</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>5B, rue Séraphin Martin</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>38430 MOIRANS</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	ACCENSI	Prénoms		Marc	Adresse	Rue	5B, rue Séraphin Martin	Code postal et ville	38430 MOIRANS	Société d'appartenance (facultatif)			S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivie du nombre de pages.			DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Le 16 décembre 2002			Bruno QUANTIN N° 92.1206			RINUYS, SANTARELLI
<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	OUVRIER-BUFFET																																																												
Prénoms		Patrice																																																												
Adresse	Rue	100 route du Village, Entredozon																																																												
	Code postal et ville	74410 SAINT JORIOZ																																																												
Société d'appartenance (facultatif)																																																														
<table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>GLASSER</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td>Francis</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>22, rue René Cassin</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>38320 EYBENS</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>ACCENSI</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td>Marc</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>5B, rue Séraphin Martin</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>38430 MOIRANS</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	GLASSER	Prénoms		Francis	Adresse	Rue	22, rue René Cassin	Code postal et ville	38320 EYBENS	Société d'appartenance (facultatif)			<table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>ACCENSI</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td>Marc</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>5B, rue Séraphin Martin</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>38430 MOIRANS</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	ACCENSI	Prénoms		Marc	Adresse	Rue	5B, rue Séraphin Martin	Code postal et ville	38430 MOIRANS	Société d'appartenance (facultatif)																															
<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	GLASSER																																																												
Prénoms		Francis																																																												
Adresse	Rue	22, rue René Cassin																																																												
	Code postal et ville	38320 EYBENS																																																												
Société d'appartenance (facultatif)																																																														
<table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Nom</td> <td>ACCENSI</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prénoms</td> <td>Marc</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Adresse</td> <td>Rue</td> <td>5B, rue Séraphin Martin</td> </tr> <tr> <td>Code postal et ville</td> <td>38430 MOIRANS</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (facultatif)</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	ACCENSI	Prénoms		Marc	Adresse	Rue	5B, rue Séraphin Martin	Code postal et ville	38430 MOIRANS	Société d'appartenance (facultatif)																																																
<input checked="" type="checkbox"/>	Nom	ACCENSI																																																												
Prénoms		Marc																																																												
Adresse	Rue	5B, rue Séraphin Martin																																																												
	Code postal et ville	38430 MOIRANS																																																												
Société d'appartenance (facultatif)																																																														
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivie du nombre de pages.																																																														
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Le 16 décembre 2002																																																												
		Bruno QUANTIN N° 92.1206																																																												
		RINUYS, SANTARELLI																																																												

PCT Application  
**PCT/FR2003/003488**

